

**PENGUJIAN SIFAT MEKANIS BATAKO PEJAL
MENGUNAKAN GABUS KELAPA DENGAN VARIASI VOLUME GABUS
10%, 15%, 20% DAN 50%**

Arfani¹⁾, Herwani²⁾, Asep Supriyadi²⁾
ifanmilanisti13@gmail.com

A B S T R A K

Concrete brick is one infill material made from a mixture of cement, sand, with or without added ingredients and a little water. The amount of waste oil cork unprocessed as possible in the area of Pontianak in West Kalimantan have spawned an idea to use it as an ingredient added in a mixture of solid brick, with the consideration that it will produce a lighter brick and relative quality equivalent to regular brick. So the research must be done to achieve that purpose. The composition of the mixture used in this study were 1 pc : 6 ps with the use of cork coconut variation of 10%, 15%, 20% and 50% of the volume of concrete brick. Stirring is done manually and printing using solid brick mold dimension of 10 cm x 20 cm x 40 cm. compressive strength test performed at the test specimen was 3, 7, 14 and 28 days. The test results showed that the use of cork coconut as an ingredient added in a mixture of brick causes decreased reach 2,127 MPa; 1,302 MPa; 0.901 MPa and 0.109 MPa. While heavy concrete bricks also decreased reached ,3 kg/m³; 1473,7 kg/m³; 1411,4 kg/m³ dan 832 kg/m³. Mean while, according to SK SNI 03-0349-1989 compressive strength of solid brick average of 2.5 MPa, under of 2.5 MPa, the brick does not meet the standards.

Keywords: *solid brick, Materials Cork Add coconut, and Compressive Strength.*

1 Pendahuluan

Batako merupakan material bangunan yang terbentuk dari campuran bahan perekat (semen), agregat halus (pasir), dan air, dengan atau tanpa bahan tambah. Mengingat bahan-bahan pembentuk batako yang digunakan relative tidak mengalami inovasi, maka memungkinkan dilakukannya penelitian untuk mencari bahan alternative yang dapat digunakan, baik sebagai bahan baku ataupun bahan tambah dan semoga dengan adanya penelitian ini akan menambah alternatif-alternatif lain dalam pembuatan, pemilihan, dan penggunaan batako.

Penelitian ini mencoba mengaplikasikan konsep penggunaan Gabus kelapa dalam campuran batako. Pemilihan gabus kelapa dikarenakan bahan ini mudah didapat di pasaran, awet serta mempunyai nilai ekonomis. Serat dan gabus kelapa merupakan bagian terbesar dari buah kelapa yaitu sekitar 35% dari bobotnya. Serat dan gabus kelapa merupakan limbah yang mudah didapat pada daerah di sepanjang pesisir seperti kebanyakan wilayah Indonesia. Indonesia merupakan Negara penghasil kelapa yang utama di dunia dengan luas perkebunan kelapa mencapai 3,76 juta Ha dan total produksi sebanyak 14

milyar butir kelapa (*direktorat kredit, BPR dan UMKM, 2000*).

2. Tinjauan Pustaka

Batako terdiri dari dua jenis, yaitu batako jenis berlubang (*hallow*) dan batako yang padat (*solid*). Dari hasil pengetasan terlihat bahwa batako yang jenis solid lebih padat dan mempunyai kekuatan yang lebih baik. Batako berlubang mempunyai luas penampang lubang dan isi lubang masing-masing tidak melebihi 5 % dari seluruh luas permukaannya.

Tabel 1. Persyaratan ukuran dan toleransi

Jenis bata	Ukuran nominal \pm toleransi (mm)		
	Panjang	Lebar	Tebal
Besar	400 ± 3	$\geq 200 \pm 3$	100 ± 2
Sedang	300 ± 3	$\geq 150 \pm 3$	100 ± 2
Kecil	200 ± 3	$\geq 100 \pm 3$	80 ± 2

PUBI : Persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia Bandung 1982.

2.1 Syarat Mutu Batako

Syarat mutu batako meliputi kondisi fisik serta dimensi. Secara fisik pada batako harus tidak terdapat retak retak dan cacat, siku-siku yang rusak.

Menurut SNI 03-0349-1989, bata beton atau batako memiliki jenis dan ukuran yang beragam. Menurut bentuknya bata beton dibedakan menjadi bata beton pejal dan bata beton berlubang. Bata beton pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih

dari 75% volume bata seluruhnya. Sedangkan bata beton berlubang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume batas seluruhnya.

Tabel 2. Syarat fisis dan mekanis batako

Syarat fisis	Satuan	Tingkat mutu bata beton pejal			
	kelas	1	2	3	4
kuat tekan bruto rata-rata min	kg/cm ²	100	70	40	25
kuat tekan bruto masing-masing benda uji minimal	kg/cm ²	90	65	35	21
penyerapan air rata-rata min	%	25	35	-	-

Sumber : Menurut SNI 03-0349-1989

Kuat tekan batako adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda uji coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk luas lubang serta cekungan tepi.

2.2 Bahan Dasar

2.2.1 Semen

Semen yang digunakan adalah semen PCC, semen PCC (Portland Composite Cement) merupakan jenis semen varian baru yang mempunyai karakteristik mirip dengan semen Portland pada umumnya tetapi semen jenis ini mempunyai kualitas yang lebih baik, ramah lingkungan dan mempunyai harga yang lebih ekonomis.

2.2.2 Pasir

Pasir merupakan agregat halus yang berfungsi sebagai bahan pengisi (filler) dalam campuran mortar atau beton. Walaupun hanya sebagai pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton. Pasir adalah agregat halus yang semua butirannya menembus ayakan berlubang 4,80 mm (SII.0052,1980) atau 4,75 mm (ASTM C33, 1982) atau 5,0 mm (BS.812,1976).

2.2.3 Air

Tujuan utama dari penggunaan air ialah agar terjadi hidrasi, yaitu reaksi kimia antara semen dan air yang menyebabkan campuran ini menjadi keras setelah lewat beberapa waktu tertentu.

2.2.4 Gabus

Cocopeat adalah serbuk halus sabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Dalam proses penghancuran sabut dihasilkan serat yang lebih dikenal fiber, serta serbuk halus sabut yang dikenal *cocopeat*. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan sebagai media tanam karena dapat menyerap air dan mengemburkan tanah.

2.3 Riset Yang Sudah Pernah Dilakukan

2.3.1 Riset dengan serat sabut kelapa

Dalam penelitian ini, pembuatan beton ringan menggunakan campuran sabut kelapa sudah pernah dilakukan oleh orang lain. Contohnya, “ studi eksperimental karakteristik batako serat sabut kelapa dengan variasi panjang serat 1, 2, dan 3 cm” oleh Willy Firmansyah. Komposisi

campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 pc : 6 ps + penambahan serat sabut kelapa sebanyak 12,5% dari volume batako dengan variasi panjang serat 1, 2, dan 3 cm. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam campuran batako dapat meningkatkan kekuatan tekan dan tarik dari batako itu sendiri, yaitu sebesar 5,537 MPa untuk kekuatan tekan dengan rasio peningkatan optimum sebesar 30,682% terhadap batako normal.

2.3.2 Riset dengan serbuk gergajian kayu

Dalam penelitian ini, pembuatan beton ringan menggunakan campuran serbuk gergajian kayu sudah pernah dilakukan oleh orang lain. Contohnya, “kajian eksperimental kuat tekan individu dan pasangan batako menggunakan bahan tambah serbuk gergajian kayu dengan persentase 1%, 2%, dan 4%” oleh Budi Hartanto. Komposisi campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 pc : 6 ps + dengan variasi penggunaan serbuk gergajian kayu 1%, 2%, dan 4% dari volume pasir untuk benda uji batako. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan serbuk gergajian kayu sebagai bahan tambah dalam campuran batako menyebabkan menurunnya kuat tekan, rasio penurunan kuat tekan terhadap batako normal berturut-turut sebesar 2,727%, 5,385%, dan 10,634%.

3. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengadakan rekayasa terhadap

obyek penelitian yang disertai kontrol. Tujuan penelitian dengan metode ini adalah untuk menyelidiki kemungkinan terjadinya hubungan sebab-akibat serta berapa besar hubungan sebab-akibat tersebut dengan memberikan perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan. Adapun modifikasi obyek dalam penelitian ini adalah pengujian sifat mekanis batako menggunakan gabus kelapa dengan variable gabus 10%, 15%, 20% dan 50%.

3.1 Rencana Variasi adukan

Dalam tahap ini dibuat rencana adukan yang akan digunakan dalam pembuatan batako. Rencana variasi adukan ini merupakan petunjuk komposisi campuran yang akan dibuat ditunjukkan oleh table dibawah ini :

Tabel 3. *Rencana variasi adukan batako*

Adukan	Jenis batako	Perbandingan Volume	Jumlah
1	Normal	1 pc : 6 ps	20 buah
2	Gabus 10 %	1 pc : 6 ps	20 buah
3	Gabus 15 %	1 pc : 6 ps	20 buah
4	Gabus 20 %	1 pc : 6 ps	20 buah
5	Gabus 50 %	1 pc : 6 ps	20 buah

3.2 Rencana kebutuhan bahan untuk satu buah batako

Perhitungan rencana kebutuhan ini diperoleh dengan menggunakan data adukan dan data berat berat volume bahan-bahan penyusun (semen, pasir, dan serta gabus kelapa). Rencana kebutuhan bahan untuk tiap batako ditunjukkan oleh tabel berikut :

Tabel 4. Rencana kebutuhan bahan untuk satu buah batako

Persentase Gabus Kelapa	Perbandingan Volume	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Gabus Kelapa (gram)
-	1 pc : 6 ps	1,760	10,360	-
10%	1 pc : 6 ps	1,584	9,324	154.4
15%	1 pc : 6 ps	1,408	8,806	231.6
20%	1 pc : 6 ps	1,408	8,288	308.8
50%	1 pc : 6 ps	0,880	5,180	772

3.3 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji yang dilakukan pada penelitian ini mencakup pembuatan benda uji individu batako. Pembuatan benda uji tersebut melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

3.3.1 Penimbangan material

Penimbangan bahan-bahan campuran sesuai dengan proporsi masing-masing bahan yang telah dihitung sebelumnya, baik itu semen, pasir, serat, gabus sabut kelapa, dan air. Penimbangan material disesuaikan dengan jumlah batako yang akan dibuat yaitu sebanyak 20 buah untuk setiap variasi gabus sabut kelapa dengan volume satu buah batako adalah $0,008 \text{ m}^3$.

3.3.2 Pengadukan Campuran

Pengadukan dilakukan di atas tempat yang rata, kemudian semen, pasir, serat dan gabus sabut kelapa tersebut dicampur dalam kondisi kering terlebih dahulu dengan menggunakan alat bantu sekop sampai adukan tersebut relatif homogen, yaitu jika warna adukan telah merata. Bila adukan telah homogen, tambahkan air sedikit demi sedikit sampai

keadaan adukan jika diremas dapat menggumpal tanpa menempel pada tangan (karena terlalu banyak air) atau hancur berserakan (karena air terlalu sedikit). Khusus untuk adukan yang ditambah serat dan gabus, dalam proses pengadukan, setelah adukan semen dan pasir dalam kondisi kering telah merata, tambahkan sedikit demi sedikit serat dan gabus kelapa sebanyak 3 kali penuangan, hingga adukan dan serat tercampur merata.

3.4 Pencetakan

Setelah adukan semen, pasir, serat dan gabus tercampur dengan merata, kemudian adukan tersebut dituang ke dalam cetakan batako berukuran 10 x 20 x 40 cm.

3.5 Perawatan Benda Uji

Benda uji yang telah dicetak kemudian dilakukan perawatan dengan cara meletakkan benda uji tersebut pada satu ruangan tanpa perlakuan khusus selama kurun waktu proses pengujian yaitu 3,7,14, dan 28 hari.

3.6 Pelaksanaan Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap benda uji yang telah dicetak saat benda uji berumur 3,7,14, dan 28 hari.

4. Hasil dan Pembahasan

Analisis bahan dilakukan untuk mengetahui kualitas dan spesifikasi bahan yang digunakan dalam pembuatan batako. Hasil analisis tersebut akan dipergunakan untuk perencanaan dan pembuatan rencana adukan. Analisis ini juga dimaksudkan untuk mengetahui layak/tidaknya bahan-bahan tersebut digunakan dalam pembuatan

adukan. Sedangkan pengujian dan pengamatan yang dilakukan terhadap benda uji sebagai hasil dari pencampuran bahan-bahan penyusun yang telah dianalisis dimaksudkan untuk mengetahui nilai kuat tekan batako. Nilai ini berpengaruh pada kelayakan batako untuk digunakan.

4.1 Hasil Pengujian Bahan Penyusun

4.1.1 Semen

Semen yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penyedia semen yang berlokasi di Adi Sucipto Pontianak.

- Jenis : Portland Composite Cement, merek Tiga Roda
- Berat Jenis (SG) : 3.15
- Berat Volume : 1540 kg/m³

4.1.2 Pasir

Pasir yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penyedia pasir yang berlokasi di Adi Sucipto Pontianak.

Hasil pemeriksaan pasir yang digunakan sebagai bahan pembentuk bata beton adalah sebagai berikut :

- a. Kandungan lumpur : 0,689 % \leq 5%
- b. Berat Satuan : 1511 kg/m³
- c. Berat Jenis : 2,583
- d. Kadar Air : 0,775 %
- e. Modulus Kehalusan : 2,72

4.1.3 Gabus kelapa

Gabus kelapa yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penyedia pasir yang berlokasi di Pal V Pontianak.

Hasil pemeriksaan gabus yang digunakan sebagai bahan pembentuk bata beton adalah sebagai berikut :

- a. Berat Satuan : 193 kg/m³
- b. Berat Jenis : 2,583
- c. Kadar Air : 9,5 %

- d. Gradasi 200 : 2,2 %
e. Absorpsi : 12,994 %

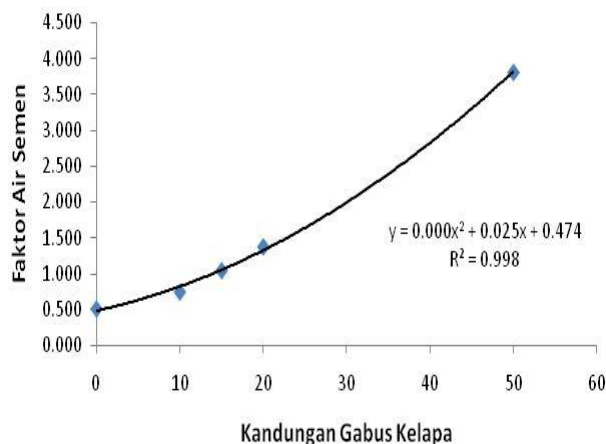
4.2 Hasil dan Pembahasan Pelaksanaan Pengujian

4.2.1 Pemeriksaan Faktor Air Semen

Hasil pemeriksaan factor air semen dicantumkan dalam table 4.1 berikut ini :

Tabel 5. Hasil pemeriksaan air semen

Campuran Gabus (%)	Berat Air (gram)	Berat Semen (gram)	F.A.S
-	888	1760	0.504
10	1172	1584	0.74
15	1554	1496	1.039
20	1929	1408	1.37
50	3348	880	3.805



Gambar 1. Hubungan antara kandungan gabus kelapa dengan faktor air semen

Dari tabel 5 dan gambar 6 di atas dapat dilihat bahwa nilai faktor air semen semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kandungan gabus kelapa dalam campuran batako. Hal ini mungkin disebabkan oleh gabus kelapa yang cenderung menyerap air. Sedangkan kondisi pasir adalah jenuh air (SSD), yang tidak lagi menyerap air. Semakin tinggi faktor air

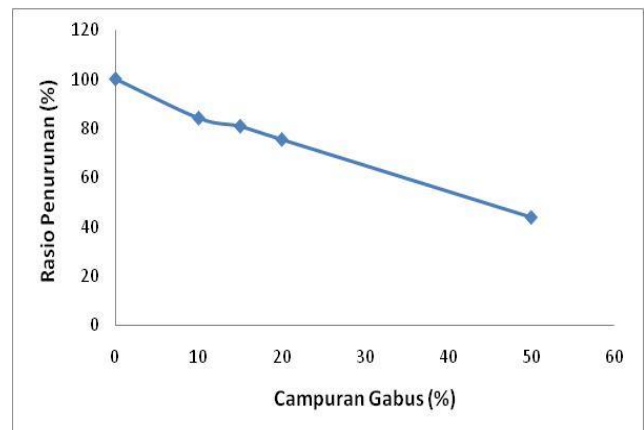
semennya, maka mutu batakonya semakin rendah.

4.2.2 Hasil dan Pembahasan Berat Satuan Batako

Hasil pengujian berat satuan bata beton yang tercantum dalam table 4.1 ini merupakan hasil berat rata-rata benda uji pada umur 28 hari. Hasil selengkapnya tercantum pada lampiran.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan berat satuan bata beton rata-rata pada umur 28 hari

Umur (hari)	Campuran Gabus (%)	Berat Batako (Kg/m³)	Rasio Penurunan (%)	Kuat Tekan Rata-rata MPa
28	-	1823.5	-	3.477
28	10	1534.3	84.142	2.127
28	15	1473.7	80.816	1.302
28	20	1411.4	77.4	0.901
28	50	832	45.609	0.109



Gambar 2. Grafik hubungan antara kandungan gabus kelapa dengan berat satuan batako

Dari hasil tabel 7 bahwa kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran gabus kelapa masing-masing 10 %, 15 %, 20 % dan 50 % berturut-turut adalah 3,477 MPa; 2,127 MPa; 1,302 MPa; 0,901 MPa dan 0,109 MPa. Sedangkan menurut SK SNI 03-0349-1989-F kuat tekan

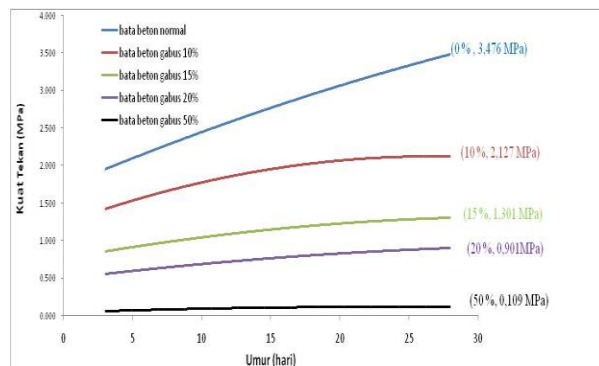
batako pejal rata-rata 2,5 MPa, di bawah dari 2,5 MPa maka batako tersebut tidak memenuhi standar.

4.2.3 Hasil dan Pembahasan Kuat Tekan Batako

Tabel 7. Kuat tekan batako umur 28 hari

No	Jenis Sampel	Umur (hari)	Kuat Tekan Rata-rata		Rasio Penurunan Kuat Tekan (%)
			kN	MPa	
1	Batako Normal	28	139	3.476	-
2	Batako Gabus 10 %	28	85	2.125	38.867
3	Batako Gabus 15 %	28	52	1.301	62.572
4	Batako Gabus 20 %	28	35.8	0.901	74.079
5	Batako Gabus 50 %	28	4.3	0.109	96.864

Dari tabel kuat tekan batako masing-masing tipe dapat dilihat kuat tekan batako rata-rata pada umur 28 hari untuk 0% penambahan gabus kelapa didapatkan kuat tekan 3,477 MPa, untuk 10 % penambahan gabus kelapa didapatkan kuat tekan rata-rata 2,127 MPa, untuk 15 % penambahan gabus kelapa didapat kuat tekan rata-rata 1,302 MPa, untuk 20 % penambahan gabus kelapa didapat kuat tekan rata-rata 0,901 MPa, untuk 50 % penambahan gabus kelapa didapat kuat tekan rata-rata 0,109 MPa.



Gambar 3. Grafik hubungan antara kuat tekan batako keseluruhan dengan umur batako

Dari hasil gambar 3 bahwa kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran gabus kelapa semakin menurun. Kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran gabus kelapa masing-masing 10 %, 15 %, 20 % dan 50 % berturut-turut adalah 3,476 MPa; 2,127 MPa; 1,301 MPa; 0,901 MPa dan 0,109 MPa. Sedangkan menurut SK SNI S-04-1989-F kuat tekan batako pejal rata-rata 2,5 MPa, di bawah dari 2,5 MPa maka batako tersebut tidak memenuhi standar.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil analisis gradasi pasir yang digunakan sebagai bahan penyusun batako termasuk pada jenis pasir sedang dengan modulus halus butir adalah 2,72. Sedangkan gabus kelapa termasuk pada jenis sedang dengan modulus halus butir 2,88. Menurut standar SK SNI S-04-1989-F Modulus halus butir antara 1,50 – 3,80 dan dengan variasi butir sesuai standar gradasi.
- Dengan penambahan gabus kelapa ini pada campuran batako akan dapat mengurangi berat batako. Nilai penurunan berat batako di ambil dari umur 28 hari, untuk 0% penambahan gabus kelapa adalah 1823,5 kg/m³, berat rata-rata batako untuk 10% penambahan gabus kelapa adalah 1534,3 kg/m³ dengan rasio

- penurunan berat batakonya 15,855 %, berat rata-rata batako untuk 15% penambahan gabus kelapa adalah 1473,7 kg/m³ dengan rasio penurunan berat batakonya 19,187 %, berat rata-rata batako untuk 20% penambahan gabus kelapa adalah 1411,4 kg/m³ dengan rasio penurunan berat batakonya 24,534 %, berat rata-rata batako untuk 50% penambahan gabus kelapa adalah 832 kg/m³ dengan rasio penurunan berat batakonya 56,101 %.
3. Dengan penambahan gabus kelapa ini pada campuran batako akan menambah faktor air semennya. Angka F.A.S batako normal dan batako dengan campuran gabus kelapa 10%, 15%, 20% dan 50% secara berturut-turut adalah 0,504; 0,740; 1,039; 1,370 dan 3,805. Semakin tinggi faktor air semennya, maka mutu batakonya semakin rendah.
 4. Dengan penambahan gabus kelapa ini pada campuran batako akan dapat mengurangi kuat tekan batako. Nilai penurunan kuat tekan batako di ambil dari umur 28 hari, kuat tekan batako normal dan kuat tekan batako dengan campuran gabus kelapa masing-masing 10 %, 15 %, 20 % dan 50 % berturut-turut adalah 3,477 MPa; 2,127 MPa; 1,302 MPa; 0,901 MPa dan 0,109 MPa. Sedangkan menurut SK SNI 03-0349-1989 kuat tekan batako pejal rata-rata 2,5 MPa, di bawah dari 2,5 MPa maka batako tersebut tidak memenuhi standar. Dan nilai penurunan rasio kuat tekan

batako di ambil dari umur 28 hari, kuat tekan batako dengan campuran gabus kelapa masing-masing 10 %, 15 %, 20 % dan 50 % berturut-turut adalah 38,849 %; 62,590 %; 74,245 % dan 96,892 %. Tetapi kuat tekan batako campuran 10 %, 15 % dan 20 % bias digunakan di perumahan.

5.2 Saran

1. Pemadatan secara mekanik disarankan untuk menjaga keseragaman pemadatan dan homogenitas benda uji sehingga didapat hasil yang sempurna.
2. Pencetakan hendaknya segera dilaksanakan setelah bahan penyusun dicampur, hal ini disarankan untuk menghindari hilangnya air yang ada pada adukan.
3. Dalam pemeriksaan bahan dan material harus sangat teliti.
4. Dalam pemeriksaan analisa bahan gabus kelapa dilakukan di Laboratorium Pertanian Universitas Tanjungpura.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sjafei, ST, Sipl. E. Eng, 2005, Teknologi Beton A- Z, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fimansyah, Willy, ST, 2007, Studi Eksperimental Karakteristik Batako Serat Sabut Kelapa Dengan Variasi Panjang Serat 1, 2, dan 3 CM, Skripsi, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Hartanto, Budi, 2005, Kajian Eksperimental Kuat Tekan Individu Dan Pasangan Batako Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Gergajian Kayu Dengan Persentase 1%, 2% Dan 4%, Skripsi, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Herwani, ST, MT, 2005, Kajian Eksperimental Kuat Tekan Individu Dan Pasangan Yang Menggunakan Serbuk Gergajian Kayu Sebagai Bahan Tambah Campuran, Laporan Research Grant, Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Mulyono, Tri, Ir, MT, 2004, Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta.

Mungok, Chrisna Djaja, Ir.M, MSc, 2000, Panduan Praktikum Teknologi Beton, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura, Pontianak.

Palungkun, Rony, 1992, Aneka Produk Olahan Kelapa, PT. Penebar Swadaya, Jakarta.